

PAT-NO: JP02002135569A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002135569 A
TITLE: IMAGE PROCESSING APPARATUS
PUBN-DATE: May 10, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YAMAUCHI, TOSHIYUKI	N/A
YAMAZAKI, KOICHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000320199

APPL-DATE: October 20, 2000

INT-CL (IPC): H04N001/387, G06T003/40 , G09G005/00 , G09G005/391 ,
G09G005/36

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent occurrence of deterioration in the sharpness of an image and of uneven luminance so as to obtain a sharp image closer to an original image in applying resolution conversion to a digital image.

SOLUTION: An interleave pulse generating circuit 14 outputs an interleave pulse 14a in response to a designated conversion magnification. A waveform monitor circuit 13 monitors respective levels of a digital original image 101, a 1-stage delay signal 10a, a 2-stage delay signal 11a, and a 2-stage delay signal 12a, and provides the quantity of the level as waveform information 13a.

An interpolation selection circuit 16 selects and interpolation pixel used to replace two consecutive pixels at the input of the interleave pulse 14a in matching with the waveform information 13a from any of the two pixels and a mean value of the two pixels. Thus, a pixel re-edit circuit 17 outputs a reduced picture 103 from an original image signal and a selected image signal.

COPYRIGHT: (C) 2002, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-135569

(P2002-135569A)

(43) 公開日 平成14年5月10日 (2002.5.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 4 N 1/387	1 0 1	H 0 4 N 1/387	1 0 1 5 B 0 5 7
G 0 6 T 3/40		G 0 6 T 3/40	C 5 C 0 7 6
G 0 9 G 5/00		G 0 9 G 5/00	5 2 0 V 5 C 0 8 2
5/391		5/36	5 2 0 E
5/36			5 2 0 G

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-320199(P2000-320199)

(22) 出願日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山内 利之

香川県高松市古新町8番地の1 松下電
子工業株式会社内

(72) 発明者 山崎、耕一

香川県高松市古新町8番地の1 松下電
子工業株式会社内

(74) 代理人 100084364

弁理士 岡本 宜喜

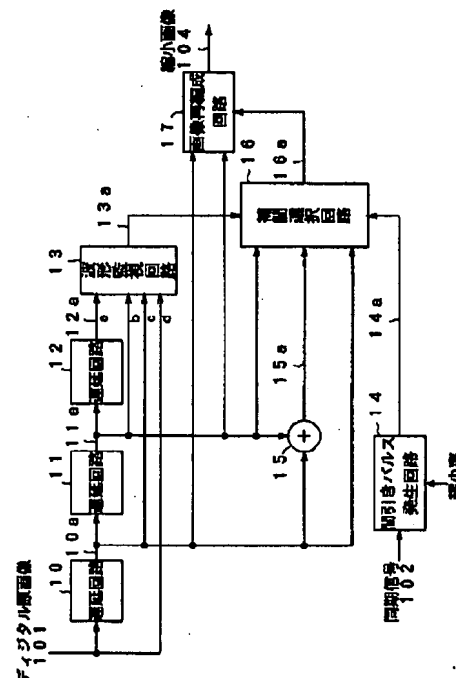
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 デジタル画像を解像度変換する際に、画像の先鋭度の劣化や輝度ムラの発生を防ぎ、より原画に近い鮮明な画像を得る。

【解決手段】 間引きパルス発生回路14は、指定された変換倍率に応じて間引きパルス14aを出力する。波形監視回路13は、デジタル原画像101と1段遅延信号10a、2段遅延信号11aと2段遅延信号12aの夫々のレベルを監視し、そのレベルを波形情報13aとして出力する。補間選択回路16は、波形情報13aに合わせ間引きパルス14a入力時に連続する2画素を置き換える補間画素を、その2画素とその2画素の平均値の3つのうちのいずれかを選択する。こうして元の画像信号と選択した画像信号とから、画素再編成回路17より縮小画像103を出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 指定された変換倍率に応じてデジタル原画像を異なる画素数のデジタル画像に解像度変換する画像処理装置であって、

前記デジタル原画像に対して指定された縮小変換倍率に応じて間引きパルスが発生し出力する間引きパルス発生手段と、

前記デジタル原画像の画素信号のレベルを所定の画素数範囲に渡って監視し、所定画素数範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して間引きパルスによる画素間引きの補間画素生成方式を決定するための波形情報を出力する波形監視手段と、

前記波形監視手段で得られた波形情報を元に、間引きパルス入力時に連続する2画素を置き換える補間画素として、前記2画素と前記2画素の平均値の3つのうちいずれかを選択する補間画素選択手段と、を具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 指定された変換倍率に応じてデジタル原画像を異なる画素数のデジタル画像に解像度変換する画像処理装置であって、

前記デジタル原画像に対して指定された拡大変換倍率に応じて画素挿入パルスが発生し出力する画素挿入パルス発生手段と、

前記デジタル原画像の画素信号のレベルを所定の画素数範囲に渡って監視し、所定画素数範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して画素挿入パルスによる画素挿入の補間画素生成方式を決定するための波形情報を出力する波形監視手段と、

前記波形監視手段で得られた波形情報を元に、画素挿入パルス入力時に連続する2画素間に挿入する補間画素として、前記2画素と前記2画素の平均値の3つのうちいずれかを選択する補間画素選択手段と、を具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 前記縮小変換倍率は、

水平方向の縮小変換倍率と垂直方向の縮小変換倍率を指定するものとし、

前記間引きパルス発生手段は、

指定された水平方向の縮小変換倍率に基づいて前記水平方向についての水平方向間引きパルスを発生する水平方向間引きパルス発生手段と、

指定された垂直方向の縮小変換倍率に基づいて前記垂直方向に付いての垂直方向間引きパルスを発生する垂直方向間引きパルス発生手段と、を有し、

前記波形監視手段は、

前記デジタル原画像の画素信号のレベルを水平方向の複数画素範囲に渡って監視し、水平方向の複数画素範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して水平方向間引きパルスによる水平方向画素間引きの水平方向補間画素生成方式を決定するための水平方向波形情報を出力する水平方向波形監視手段と、

前記デジタル原画像の画素信号のレベルを垂直方向の複数画素範囲に渡って監視し、垂直方向の複数画素範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して垂直方向間引きパルスによる垂直方向画素間引きの垂直方向補間画素生成方式を決定するための垂直方向波形情報を出力する垂直方向波形監視手段と、を有し、

前記補間画素選択手段は、

前記水平方向波形監視手段で得られた水平方向波形情報を元に水平方向間引きパルス入力時に水平方向で連続する2画素を置き換える水平方向補間画素として、前記2画素と前記2画素の平均値の3つのうちいずれかを選択する水平方向補間画素選択手段と、

前記垂直方向波形監視手段で得られた垂直方向波形情報を元に垂直方向間引きパルス入力時に垂直方向で連続する2画素を置き換える垂直方向補間画素として、前記2画素と前記2画素の平均値の3つのうちいずれかを選択する垂直方向補間画素選択手段と、を有することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記拡大変換倍率は、

20 水平方向の拡大変換倍率と垂直方向の拡大変換倍率を指定するものとし、

前記画素挿入パルス発生手段は、

指定された水平方向の拡大変換倍率に基づいて前記水平方向についての水平方向画素挿入パルスを発生する水平方向画素挿入パルス発生手段と、

指定された垂直方向の拡大変換倍率に基づいて前記垂直方向に付いての垂直方向画素挿入パルスを発生する垂直方向画素挿入パルス発生手段と、を有し、

前記波形監視手段は、

30 前記デジタル原画像の画素信号のレベルを水平方向の複数画素範囲に渡って監視し、水平方向の複数画素範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して水平方向画素挿入パルスによる水平方向画素挿入の水平方向補間画素生成方式を決定のための水平方向波形情報を出力する水平方向波形監視手段と、

前記デジタル原画像の画素信号のレベルを垂直方向の複数画素範囲に渡って監視し、垂直方向の複数画素範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して垂直方向画素挿入パルスによる垂直方向画素挿入の垂直方向補間画素生成方式を決定するための垂直方向波形情報を出力する垂直方向波形監視手段と、を有し、

前記補間画素選択手段は、

前記水平方向波形監視手段で得られた水平方向波形情報を元に水平方向画素挿入パルス入力時に水平方向で連続する2画素間に挿入する水平方向補間画素として、前記2画素と前記2画素の平均値の3つのうちいずれかを選択する水平方向補間画素選択手段と、

前記垂直方向波形監視手段で得られた垂直方向波形情報を元に垂直方向画素挿入パルス入力時に垂直方向で連続する2画素間に挿入する垂直方向補間画素として、前記

2画素と前記2画素の平均値の3つのうちいずれかを選択する垂直方向補間画素選択手段と、を有することを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項5】 指定された変換倍率に応じてデジタル原画像を異なる画素数のデジタル画像に解像度変換する画像処理装置であって、

指定された水平方向の縮小変換倍率に基づいて前記水平方向についての水平方向画素間引きパルスが発生する水平方向画素間引きパルス発生手段と、

指定された垂直方向の拡大変換倍率に基づいて前記垂直方向についての垂直方向画素挿入パルスが発生する垂直方向画素挿入パルス発生手段と、

前記デジタル原画像の画素信号のレベルを水平方向の複数画素範囲に渡って監視し、水平方向の複数画素範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して水平方向画素間引きパルスによる水平方向画素間引きの水平方向補間画素生成方式を決定するための水平方向波形情報を出力する水平方向波形監視手段と、

前記デジタル原画像の画素信号のレベルを垂直方向の複数画素範囲に渡って監視し、垂直方向の複数画素範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して垂直方向画素挿入パルスによる垂直方向画素挿入の垂直方向補間画素生成方式を決定するための垂直方向波形情報を出力する垂直方向波形監視手段と、

前記水平方向波形監視手段で得られた水平方向波形情報を元に水平方向画素間引きパルス入力時に水平方向で連続する2画素を置き換える水平方向補間画素として、前記2画素と前記2画素の平均値の3つのうちいずれかを選択する水平方向補間画素選択手段と、

前記垂直方向波形監視手段で得られた垂直方向波形情報を元に垂直方向画素挿入パルス入力時に垂直方向で連続する2画素間に挿入する垂直方向補間画素として、前記2画素と前記2画素の平均値の3つのうちいずれかを選択する垂直方向補間画素選択手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 指定された変換倍率に応じてデジタル原画像を異なる画素数のデジタル画像に解像度変換する画像処理装置であって、

指定された水平方向の拡大変換倍率に基づいて前記水平方向についての水平方向画素挿入パルスが発生する水平方向画素挿入パルス発生手段と、

指定された垂直方向の縮小変換倍率に基づいて前記垂直方向についての垂直方向画素間引きパルスが発生する垂直方向画素間引きパルス発生手段と、

前記デジタル原画像の画素信号のレベルを水平方向の複数画素範囲に渡って監視し、水平方向の複数画素範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して水平方向画素挿入パルスによる水平方向画素挿入の水平方向補間画素生成方式を決定するための水平方向波形情報を出力する水平方向波形監視手段と、

前記デジタル原画像の画素信号のレベルを垂直方向の複数画素範囲に渡って監視し、垂直方向の複数画素範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して垂直方向画素間引きパルスによる垂直方向画素間引きの垂直方向補間画素生成方式を決定するための垂直方向波形情報を出力する垂直方向波形監視手段と、

前記水平方向波形監視手段で得られた水平方向波形情報を元に水平方向画素挿入パルス入力時に水平方向で連続する2画素間に挿入する水平方向補間画素として、前記2画素と前記2画素の平均値の3つのうちのいずれかを選択する水平方向補間画素選択手段と、

前記垂直方向波形監視手段で得られた垂直方向波形情報を元に垂直方向画素間引きパルス入力時に垂直方向で連続する2画素を置き換える垂直方向補間画素として、前記2画素と前記2画素の平均値の3つのうちのいずれかを選択する垂直方向補間画素選択手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項7】 前記波形監視手段は、

前記デジタル原画像の画素信号を夫々1画素、2画素、3画素分遅延した出力を出す第1、第2、第3の遅延回路と、

前記デジタル原画像の画像信号と前記第1の遅延回路の出力とを比較する第1の比較器と、

前記第2、第3の遅延回路の出力を比較する第2の比較器と、を具備するものであり、

前記補間画素選択手段は、

前記第1、第2の比較器の出力が実質的に等しい場合には、夫々前記第1又は第2の遅延回路出力を選択し、

前記第1の比較器により前記第1の遅延回路出力が大きい場合には、前記第2の比較器により前記第3の遅延回路出力が小さければ前記第1、第2の遅延回路出力のより大きい方を選択出力とし、前記第3の遅延回路出力が大きければ前記第1、第2の遅延回路出力の平均値を選択出力とし、

前記第1の比較器より前記原デジタル信号の出力が大きい場合には、第2の比較器より第3の遅延回路出力が小さければその平均値を選択出力し、前記第3の遅延回路出力が大きければ前記第1、第2の遅延回路出力のうち小さい方を選択し、前記第1、第2の遅延回路の出力に代えて補間画素とするものであることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記波形監視手段は、

前記デジタル原画像の画素信号を夫々1画素、2画素、3画素分遅延した出力を出す第1、第2、第3の遅延回路と、

前記デジタル原画像の画像信号と前記第1の遅延回路の出力とを比較する第1の比較器と、

前記第2、第3の遅延回路の出力を比較する第2の比較器と、を具備するものであり、

前記補間画素選択手段は、

前記第1、第2の比較器の出力が実質的に等しい場合には、夫々前記第1又は第2の遅延回路出力を選択し、前記第1の比較器により前記第1の遅延回路出力が大きい場合には、前記第2の比較器により前記第3の遅延回路出力が小さければ前記第1、第2の遅延回路出力のより大きい方を選択出力とし、前記第3の遅延回路出力が大きければ前記第1、第2の遅延回路出力の平均値を選択出力とし、前記第1の比較器より前記原デジタル信号の出力が大きい場合には、第2の比較器より第3の遅延回路出力が小さければその平均値を選択出力し、前記第3の遅延回路出力が大きければ前記第1、第2の遅延回路出力のうち小さい方を選択し、前記第1、第2の遅延回路の出力の間に挿入して補間画素とするものであることを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、特に文字や図形などが多く含まれるパソコン画像などを対象とし、入力画像の水平及び垂直画素数を他の水平及び垂直画素数に縮小又は拡大変換する解像度変換手段に特徴を有する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、マルチメディア関連機器を中心に、デジタルスチルカメラ、DVDといったデジタル画像・映像機器が急速に普及している。又、表示装置においても液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイといったドットマトリックスタイプの表示装置が広がっている。そこで、画像データの画素数と表示装置の画素数が異なる場合、画像データの画素数を表示装置の画素数に合わせる処理、つまり画像データの解像度変換処理が必要になる。

【0003】固有の画素数を有する表示デバイスに映像信号を表示させる従来の表示装置において、縮小解像度変換を行って映像を表示させる場合には、線形補間処理や平均値縮小法が一般的に用いられているが、解像度変換後の映像がぼけることになる。そこでPCT/JP99/01511の画像処理装置のように間引き画素前後の画素からの情報をもとに画素データを補正することが考えられた。以下、従来の画像処理として、PCT/JP99/01511の画像処理装置について、図9、図10を用いて動作を説明する。

【0004】図9はPCT/JP99/01511の画像処理装置における画像縮小回路30の基本構成図である。このPCT/JP99/01511の画像処理装置における画像縮小回路30は、第1の遅延回路31、第2の遅延回路32、第3の遅延回路33、係数決定回路34、演算回路35、画像再編成回路36、間引きパルス発生回路37を含んで構成される。なお、第1の遅延回路31、第2の遅延回路32、第3の遅延回路33は

いずれもフリップフロップ等から構成され、水平方向に画像縮小を行う場合は画素単位の遅延を行い、垂直方向に画像縮小を行う場合はライン単位の遅延を行う回路とする。

【0005】入力信号であるデジタル原画像101は先ず第1の遅延回路31に入力され、第1の遅延回路31から1段遅延信号31aが出力され、1段遅延信号31aは第2の遅延回路32に入力され、第2の遅延回路32から2段遅延信号32aが出力され、2段遅延信号32aは第3の遅延回路33に入力され、第3の遅延回路33から3段遅延信号33aが出力される。

【0006】そして、レジスタ、セレクト、コンパレータ等から構成される係数決定回路34では、1段遅延信号31aと2段遅延信号32aの連続する2画素の信号レベルからその相関の濃度差に応じた係数を決定し、補正係数 α 信号34aを演算回路35に供給する。セレクト、レジスタ、加算器等から構成される演算回路35は、間引きパルス37aのタイミングで連続する2画素を抜き取り、代わりに補間画素1画素を挿入して間引き画像信号35aを出力する。代わりに挿入される補間画素1画素は、抜き取られる連続する2画素とその前後の2画素の合計4画素と係数決定回路34で得られる補正係数 α 信号34aとから演算された画素である。抜き取られる連続する2画素は、1段遅延信号31aと2段遅延信号32aから、その前後の2画素はデジタル原画像信号101と3段遅延信号33aから同時に得られる。画像再編成回路36は演算回路35によって得られた間引き処理後の間引き画像信号35aを画像として再編成し、縮小画像信号103として出力する。

【0007】係数発生回路34での補正係数 α は、隣り合う2画素の相関の濃淡差に基づいて決定する。濃淡差がほぼ等しい場合は出力する補正係数 α は0とし、隣り合う2画素の相関の濃淡の差が等しくないときは、濃度の差の検出を何段階かに分けてその差に応じて補間係数 α を決定し、係数決定回路34より補間係数 α 信号34aとして出力する。又その相関の濃度差の検出にはある程度幅を持たせてある。

【0008】又、演算回路35では連続する4画素信号となる3段遅延信号33a、2段遅延信号32a、1段遅延信号31a、デジタル原画像101の画素値を夫々a、b、c、dとして、補間係数 α が補間係数 α 信号34aにより入力された場合、 $(1+2\alpha) \times (b+c) \div 2 - a \times \alpha - d \times \alpha$ の計算式で補間画素1画素を生成する。補間係数 α が0なら演算式は $(b+c) \div 2$ となり、補間画素は抜き取られる連続する2画素の単なる平均値になる。

【0009】なお、間引きパルス発生回路37による間引きパルス37aは画像の縮小率に合わせて出力される。例えば4/5に縮小するのであれば5画素に1回の間引きパルス、2/3に縮小するのであれば3画素に1

回の間引きパルスが出力される。

【0010】図10を用いてPCT/JP99/01511の画像処理装置の縮小解像度変換について具体的に説明する。図10上段は入力されるデジタル原画像信号101の波形例である。図示の範囲では低レベル中に高レベルの太さや輝度などが異なるストライプが存在するパターンと、画素値が連続する高レベルから連続する低レベルへと変化するパターンと、画素値が低レベル〜高レベルへと変化するパターンなどが存在する。いずれのパターンも、輝度値が大きく変化するコントラストの

高い部分を含む画像である。
【0011】このような部分画像を上記した従来の解像度変換であるPCT/JP99/01511の画像処理装置によって3/4に縮小解像度変換を行うと、図10下段に示すような縮小画像信号103が出力される。ここで補間係数 α は隣り合う2画素b, cの濃淡差がほぼ等しい場合は0とし、隣り合う2画素b, c濃淡の差が等しくないときは0.25としている。

【0012】デジタル原画像信号101の101aの部分を見ると隣り合う2画素b, cの値は50と100であり、濃淡差があると判断され補間係数 α は0.25になる。そして得られる縮小画像信号103の103aでは、挿入された補間画素Bは $(1+2\alpha) \times (b+c) \div 2 - a \times \alpha - d \times \alpha$ の計算式に値を代入して $(1+2 \times 0.25) \times (50+100) \div 2 - 50 \times 0.25 - 50 \times 0.25$ で、その結果は100となる。つまりグレーに白のラインがあるデジタル原画像101を縮小して縮小画像信号103に変換しても同じグレーに白のラインの画像になる。

【0013】デジタル原画像信号101の101fの部分を見ると隣り合う2画素b, cの値は50と100であり、濃淡差があると判断され補間係数 α は0.25になる。そして得られる縮小画像信号103の103fでは置き換えられた補間画素Bは $(1+2\alpha) \times (b+c) \div 2 - a \times \alpha - d \times \alpha$ の計算式に値を代入して $(1+2 \times 0.25) \times (50+100) \div 2 - 0 \times 0.25 - 150 \times 0.25$ で、結果は75となる。つまり黒から白に徐々に変化する部分のデジタル原画像101を縮小して縮小画像信号103に変換しても、同じ黒から白へ徐々に変化する画像になる。ただ変化の角度が大きく

【0014】ところが、デジタル原画像信号101の101bの部分を見ると隣り合う2画素b, cの値は100と150であり、濃淡差があると判断され補間係数 α は0.25になる。そして得られる縮小画像信号103の103bでは挿入された補間画素Bは、 $(1+2\alpha) \times (b+c) \div 2 - a \times \alpha - d \times \alpha$ の計算式に値を代入して $(1+2 \times 0.25) \times (100+150) \div 2 - 50 \times 0.25 - 50 \times 0.25$ で、結果は165.5となる。つまりグレーに白のラインがあるディ

タル原画像101を縮小して縮小画像信号103に変換すると、同じグレーに元の輝度より高い輝度のラインに変換されてしまうことになる。

【0015】又、デジタル原画像信号101の101dの部分を見ると隣り合う2画素b, cの値は150と50であり、濃淡差があると判断され補間係数 α は0.25になる。そして得られる縮小画像信号103の103dでは挿入された補間画素Bは、 $(1+2\alpha) \times (b+c) \div 2 - a \times \alpha - d \times \alpha$ の計算式に値を代入して $(1+2 \times 0.25) \times (150+50) \div 2 - 150 \times 0.25 - 50 \times 0.25$ で、結果は100となる。つまり白から黒に変化する部分のデジタル原画像101を縮小して縮小画像信号103に変換すると、同じ白から黒に変化する部分に中間調のレベルが現れぼけたような信号に変換されてしまうことになる。

【0016】PCT/JP99/01511の画像処理装置の縮小解像度変換によってデジタル原画像信号101の信号は101a, 101b, 101c, 101d, 101e, 101fが夫々縮小画像103に変換すると、103a, 103c, 103fのように縮小による画質劣化を大幅に改善できる。しかし103dのように信号レベルが変化してエッジ部がぼけたり、103b, 103eのように、元々同じ輝度であるべきドット又はストライプに輝度むらが生じたりする。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】このように、図10で示されたPCT/JP99/01511の画像処理装置の縮小解像度変換を用いて解像度変換を行うと、PCのテキスト画面や図形画像などにおいてはストライプやドットは輝度値が変化する事があり、エッジ部では中間調の階調が生じてしまう。このように縮小解像度では見難い表示画像になる部分が発生するという問題点があった。又これと同様の手法を用いて画像を拡大する場合にも同様の欠点があった。

【0018】本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、デジタル画像の解像度を変換する際に、画像の先鋭度の劣化や輝度むらの発生を防ぎ、より原画に近い鮮明な画像を得ることのできる画像処理装置を実現することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】本願の請求項1の発明は、指定された変換倍率に応じてデジタル原画像を異なる画素数のデジタル画像に解像度変換する画像処理装置であって、前記デジタル原画像に対して指定された縮小変換倍率に応じて間引きパルスを発生し出力する間引きパルス発生手段と、前記デジタル原画像の画素信号のレベルを所定の画素数範囲に渡って監視し、所定画素数範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して間引きパルスによる画素間引きの補間画素生成方式を決定するための波形情報を出力する波形監視手段

と、前記波形監視手段で得られた波形情報を元に、間引きパルス入力時に連続する2画素を置き換える補間画素として、前記2画素と前記2画素の平均値の3つのうちいずれかを選択する補間画素選択手段と、を具備することを特徴とするものであり、デジタル原画像の縮小解像度変換をする際に画像の先鋭度の劣化や輝度むらの発生を防ぐことができる。

【0020】本願の請求項2の発明は、指定された変換倍率に応じてデジタル原画像を異なる画素数のデジタル画像に解像度変換する画像処理装置であって、前記デジタル原画像に対して指定された拡大変換倍率に応じて画素挿入パルスを発生し出力する画素挿入パルス発生手段と、前記デジタル原画像の画素信号のレベルを所定の画素数範囲に渡って監視し、所定画素数範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して画素挿入パルスによる画素挿入の補間画素生成方式を決定するための波形情報を出力する波形監視手段と、前記波形監視手段で得られた波形情報を元に、画素挿入パルス入力時に連続する2画素間に挿入する補間画素として、前記2画素と前記2画素の平均値の3つのうちいずれかを選択する補間画素選択手段と、を具備することを特徴とするものであり、デジタル原画像の拡大解像度変換をする際に画像の先鋭度の劣化や輝度むらの発生を防ぐことができる。

【0021】本願の請求項3の発明は、請求項1の画像処理装置において、前記縮小変換倍率は、水平方向の縮小変換倍率と垂直方向の縮小変換倍率を指定するものとし、前記間引きパルス発生手段は、指定された水平方向の縮小変換倍率に基づいて前記水平方向についての水平方向間引きパルスを発生する水平方向間引きパルス発生手段と、指定された垂直方向の縮小変換倍率に基づいて前記垂直方向に付いての垂直方向間引きパルスを発生する垂直方向間引きパルス発生手段と、を有し、前記波形監視手段は、前記デジタル原画像の画素信号のレベルを水平方向の複数画素範囲に渡って監視し、水平方向の複数画素範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して水平方向間引きパルスによる水平方向画素間引きの水平方向補間画素生成方式を決定するための水平方向波形情報を出力する水平方向波形監視手段と、前記デジタル原画像の画素信号のレベルを垂直方向の複数画素範囲に渡って監視し、垂直方向の複数画素範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して垂直方向間引きパルスによる垂直方向画素間引きの垂直方向補間画素生成方式を決定するための垂直方向波形情報を出力する垂直方向波形監視手段と、を有し、前記補間画素選択手段は、前記水平方向波形監視手段で得られた水平方向波形情報を元に水平方向間引きパルス入力時に水平方向で連続する2画素を置き換える水平方向補間画素として、前記2画素と前記2画素の平均値の3つのうちいずれかを選択する水平方向補間画素選択手段と、前記垂直

方向波形監視手段で得られた垂直方向波形情報を元に垂直方向間引きパルス入力時に垂直方向で連続する2画素を置き換える垂直方向補間画素として、前記2画素と前記2画素の平均値の3つのうちいずれかを選択する垂直方向補間画素選択手段と、を有することを特徴とするものであり、デジタル原画像を水平方向と垂直方向に個別に縮小解像度変換をする際に画像の先鋭度の劣化や輝度むらの発生を防ぐことができる。

【0022】本願の請求項4の発明は、請求項2の画像処理装置において、前記拡大変換倍率は、水平方向の拡大変換倍率と垂直方向の拡大変換倍率を指定するものとし、前記画素挿入パルス発生手段は、指定された水平方向の拡大変換倍率に基づいて前記水平方向についての水平方向画素挿入パルスを発生する水平方向画素挿入パルス発生手段と、指定された垂直方向の拡大変換倍率に基づいて前記垂直方向に付いての垂直方向画素挿入パルスを発生する垂直方向画素挿入パルス発生手段と、を有し、前記波形監視手段は、前記デジタル原画像の画素信号のレベルを水平方向の複数画素範囲に渡って監視し、水平方向の複数画素範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して水平方向画素挿入パルスによる水平方向画素挿入の水平方向補間画素生成方式を決定するための水平方向波形情報を出力する水平方向波形監視手段と、前記デジタル原画像の画素信号のレベルを垂直方向の複数画素範囲に渡って監視し、垂直方向の複数画素範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して垂直方向画素挿入パルスによる垂直方向画素挿入の垂直方向補間画素生成方式を決定するための垂直方向波形情報を出力する垂直方向波形監視手段と、を有し、前記補間画素選択手段は、前記水平方向波形監視手段で得られた水平方向波形情報を元に水平方向画素挿入パルス入力時に水平方向で連続する2画素間に挿入する水平方向補間画素として、前記2画素と前記2画素の平均値の3つのうちいずれかを選択する水平方向補間画素選択手段と、前記垂直方向波形監視手段で得られた垂直方向波形情報を元に垂直方向画素挿入パルス入力時に垂直方向で連続する2画素間に挿入する垂直方向補間画素として、前記2画素と前記2画素の平均値の3つのうちいずれかを選択する垂直方向補間画素選択手段と、を有することを特徴とするものであり、デジタル原画像を水平方向と垂直方向に個別に拡大解像度変換をする際に画像の先鋭度の劣化や輝度むらの発生を防ぐことができる。

【0023】本願の請求項5の発明は、指定された変換倍率に応じてデジタル原画像を異なる画素数のデジタル画像に解像度変換する画像処理装置であって、指定された水平方向の縮小変換倍率に基づいて前記水平方向についての水平方向画素間引きパルスを発生する水平方向画素間引きパルス発生手段と、指定された垂直方向の拡大変換倍率に基づいて前記垂直方向についての垂直方向画素挿入パルスを発生する垂直方向画素挿入パルス発

生手段と、前記デジタル原画像の画素信号のレベルを水平方向の複数画素範囲に渡って監視し、水平方向の複数画素範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して水平方向画素間引きパルスによる水平方向画素間引きの水平方向補間画素生成方式を決定するための水平方向波形情報を出力する水平方向波形監視手段と、前記デジタル原画像の画素信号のレベルを垂直方向の複数画素範囲に渡って監視し、垂直方向の複数画素範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して垂直方向画素挿入パルスによる垂直方向画素挿入の垂直方向補間画素生成方式を決定するための垂直方向波形情報を出力する垂直方向波形監視手段と、前記水平方向波形監視手段で得られた水平方向波形情報を元に水平方向画素間引きパルス入力時に水平方向で連続する2画素を置き換える水平方向補間画素として、前記2画素と前記2画素の平均値の3つのうちいずれかを選択する水平方向補間画素選択手段と、前記垂直方向波形監視手段で得られた垂直方向波形情報を元に垂直方向画素挿入パルス入力時に垂直方向で連続する2画素間に挿入する垂直方向補間画素として、前記2画素と前記2画素の平均値の3つのうちいずれかを選択する垂直方向補間画素選択手段と、を有することを特徴とするものであり、デジタル原画像を水平方向に縮小解像度変換を行い、垂直方向に拡大解像度変換をする際に画像の先鋭度の劣化や輝度むらの発生を防ぐことができる。

【0024】本願の請求項6の発明は、指定された変換倍率に応じてデジタル原画像を異なる画素数のデジタル画像に解像度変換する画像処理装置であって、指定された水平方向の拡大変換倍率に基づいて前記水平方向についての水平方向画素挿入パルスを発生する水平方向画素挿入パルス発生手段と、指定された垂直方向の縮小変換倍率に基づいて前記垂直方向に付いての垂直方向画素間引きパルスを発生する垂直方向画素間引きパルス発生手段と、前記デジタル原画像の画素信号のレベルを水平方向の複数画素範囲に渡って監視し、水平方向の複数画素範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して水平方向画素挿入パルスによる水平方向画素挿入の水平方向補間画素生成方式を決定するための水平方向波形情報を出力する水平方向波形監視手段と、前記デジタル原画像の画素信号のレベルを垂直方向の複数画素範囲に渡って監視し、垂直方向の複数画素範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して垂直方向画素間引きパルスによる垂直方向画素間引きの垂直方向補間画素生成方式を決定するための垂直方向波形情報を出力する垂直方向波形監視手段と、前記水平方向波形監視手段で得られた水平方向波形情報を元に水平方向画素挿入パルス入力時に水平方向で連続する2画素間に挿入する水平方向補間画素として、前記2画素と前記2画素の平均値の3つのうちいずれかを選択する水平方向補間画素選択手段と、前記垂直方向波形監視手段で得られた垂

直方向波形情報を元に垂直方向画素間引きパルス入力時に垂直方向で連続する2画素を置き換える垂直方向補間画素として、前記2画素と前記2画素の平均値の3つのうちいずれかを選択する垂直方向補間画素選択手段と、を有することを特徴とするものであり、デジタル原画像を水平方向に拡大解像度変換を行い、垂直方向に縮小解像度変換をする際に画像の先鋭度の劣化や輝度むらの発生を防ぐことができる。

【0025】本願の請求項7の発明は、請求項1の画像処理装置において、前記波形監視手段は、前記デジタル原画像の画素信号を夫々1画素、2画素、3画素分遅延した出力を出す第1、第2、第3の遅延回路と、前記デジタル原画像の画素信号と前記第1の遅延回路の出力とを比較する第1の比較器と、前記第2、第3の遅延回路の出力を比較する第2の比較器と、を具備するものであり、前記補間画素選択手段は、前記第1、第2の比較器の出力が実質的に等しい場合には、夫々前記第1又は第2の遅延回路出力を選択し、前記第1の比較器により前記第1の遅延回路出力が大きい場合には、前記第2の比較器により前記第3の遅延回路出力が小さければ前記第1、第2の遅延回路出力のより大きい方を選択出力とし、前記第3の遅延回路出力が大きければ前記第1、第2の遅延回路出力の平均値を選択出力とし、前記第1の比較器より前記原デジタル信号の出力が大きい場合には、第2の比較器より第3の遅延回路出力が小さければその平均値を選択出力し、前記第3の遅延回路出力が大きければ前記第1、第2の遅延回路出力のうち小さい方を選択し、前記第1、第2の遅延回路の出力に代えて補間画素とすることを特徴とするものである。

【0026】本願の請求項8の発明は、請求項2の画像処理装置において、前記波形監視手段は、前記デジタル原画像の画素信号を夫々1画素、2画素、3画素分遅延した出力を出す第1、第2、第3の遅延回路と、前記デジタル原画像の画素信号と前記第1の遅延回路の出力とを比較する第1の比較器と、前記第2、第3の遅延回路の出力を比較する第2の比較器と、を具備するものであり、前記補間画素選択手段は、前記第1、第2の比較器の出力が実質的に等しい場合には、夫々前記第1又は第2の遅延回路出力を選択し、前記第1の比較器により前記第1の遅延回路出力が大きい場合には、前記第2の比較器により前記第3の遅延回路出力が小さければ前記第1、第2の遅延回路出力のより大きい方を選択出力とし、前記第3の遅延回路出力が大きければ前記第1、第2の遅延回路出力の平均値を選択出力とし、前記第1の比較器より前記原デジタル信号の出力が大きい場合には、第2の比較器より第3の遅延回路出力が小さければその平均値を選択出力し、前記第3の遅延回路出力が大きければ前記第1、第2の遅延回路出力のうち小さい方を選択し、前記第1、第2の遅延回路の出力の間に挿入して補間画素とすることを特徴とするものである。

【0027】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態1における画像処理装置について図1～図5を用いて説明する。図1は本実施の形態における画像の縮小をする画像処理装置の基本構成図である。この画像処理装置は、第1の遅延回路10、第2の遅延回路11、第3の遅延回路12、波形監視回路13、間引きパルス発生回路14、平均値化回路15、補間選択回路16、画像再編成回路17を含んで構成される。

【0028】遅延回路10、11、12はフリップフロップ等で構成され、直列接続されており、水平方向に画像縮小を行う場合は夫々1画素単位の遅延を行い、垂直方向に画像縮小を行う場合は夫々1ライン単位の遅延を行う回路である。波形監視回路13はデジタル原画像101、遅延回路10の出力する1段遅延信号10a、遅延回路11の出力する2段遅延信号11a、遅延回路12の出力する3段遅延信号12aを入力し、水平方向又は垂直方向に波形監視を行い、波形情報信号13aを生成する回路である。遅延回路10、遅延回路11、遅延回路12、及び波形監視回路13は、デジタル原画像101の画素信号のレベルを所定の画素数範囲に渡って監視し、画素信号レベルを隣り合う画素間で大小判定を行いこれを波形情報信号13aとして出力する波形監視手段の機能を有している。

【0029】間引きパルス発生回路14は、入力された縮小率に応じて、入力される同期信号102（水平方向に画像縮小を行う場合は水平同期信号、垂直方向に画像縮小を行う場合は垂直同期信号）を基準として間引きパルス14aを発生する間引きパルス発生手段であり、例えば水平方向に4/5に画像縮小するのであれば5画素に1画素分の間引きパルス、垂直方向に2/3に画像縮小するのであれば3ラインに1ライン分の間引きパルスが出力される。

【0030】平均値化回路15は連続する2画素、即ち遅延回路11、12の出力の平均値を算出して平均値補間画素データ15aを出力するものである。補間選択回路16は、間引きパルス発生回路14からの間引きパルス14aの入力時において、連続する2画素を補間画素1画素に置き換えて間引き画像信号16aを出力する回路である。ここで連続する2画素を置き換える補間画素1画素は、波形監視回路13の出力である波形情報信号13aに基づいて、連続する2画素のどちらか一方あるいはその平均値のいずれかを選択して出力するものである。画像再編成回路17は、遅延回路10、11の出力10a、11aと補間選択回路16の出力とが入力され、間引き画像信号16aでの抜き取られた画素部分の時間補正などを含めて、画像として再編成し表示デバイスの各画素に対応したタイミングで表示デバイスへデータを出力する機能を有している。

【0031】図2に波形監視回路13の一例を示す。第

1の比較回路131はデジタル原画像101と1段遅延信号10aの大小比較を行い、第2の比較回路132は2段遅延信号11aと3段遅延信号12aの大小比較を行い、この結果を波形情報信号13aとして出力する。

【0032】このように構成された画像処理装置の動作について説明する。デジタル原画像101の信号は遅延回路10に入力される。遅延回路10から出力された1段遅延信号10aは遅延回路11に入力される。又遅延回路11で遅延された信号は2段遅延信号11aとして遅延回路12に入力される。遅延回路12で遅延された信号は3段遅延信号12aとして出力される。波形監視回路13は、デジタル原画像101の信号、1段遅延信号10a、2段遅延信号11a、3段遅延信号12aを入力し、デジタル原画像101における信号レベルでデジタル原画像101と1段遅延信号10aの大小比較と、2段遅延信号11aと3段遅延信号12aの大小比較を常時行う。

【0033】図3は波形監視回路13の動作の一例を説明するタイムチャートである。波形監視回路13は、デジタル原画像101と1段遅延信号10aと2段遅延信号11aと3段遅延信号12aとの連続する4画素を入力し、デジタル原画像101と一段遅延信号10aの大小比較と、2段遅延信号11aと3段遅延信号12aの大小比較とを行い、波形情報信号13aとする。この例では3段遅延信号12aが2段遅延信号11aより小さいと判定される。比較画素間のレベル差が任意に設定された大小比較基準判定レベル α より差が大きく2段遅延信号11aが大きいためである。そして1段遅延信号10aはデジタル原画像101と等しいと判定される。デジタル原画像101の方がやや大きい、比較画素間のレベル差が任意に設定された大小比較基準判定レベル α より差が小さく実質的に等しいと判断できるからである。

【0034】ここで大小比較基準判定レベル α を最適値に設定することによって、あるレベル以上の差がないと、大小判定の結果が有効にされないようにしている。これは、大小判定基準レベル α を設定せずに、僅かな信号レベル差を用いて大小判定を行うと、単なるノイズの信号をも大小判定の対象にしてしまい、誤判別を起こす可能性が大きくなるからである。いずれにしても、画質をよくするために最適な大小比較基準判定レベル α を設定することが望ましい。

【0035】さて図1において、補間選択回路16は間引きパルス発生回路14からの間引きパルス14aのパルスが入力された時点で波形情報信号13aを元に、連続する2画素（1段遅延信号10a、2段遅延信号11a）を補間画素に置き換えて間引き画像信号16aを出力する。又、補間画素は図4に示すテーブルによって決定される。ここでaは3段遅延信号12a、bは2段遅

延信号11a、cは1段遅延信号10a、dはデジタル原画像101とする。例えば、図4のテーブルより $a < b$ で $c > d$ の場合は、夫々bとcが判定レベル α を超えて大きい方としており、これは間引きパルス14aのパルスが入力された時点で、3段遅延信号12aと2段遅延信号11aの大小比較で2段遅延信号11aが大きく、1段遅延信号10aとデジタル原画像101の大小比較で1段遅延信号10aが大きいとの波形情報信号13aが入力されると、補間選択回路16では2段遅延信号11aと1段遅延信号10aの信号レベルが大きい方を補間画素として選択して間引き画像信号16aを出力することを表す。又、図4のテーブルより $a < b$ で $c < d$ の場合は $(b+c)/2$ としており、これは間引きパルス14aが入力された時点で、3段遅延信号12aと2段遅延信号11aの大小比較で2段遅延信号11aが大きく、1段遅延信号10aとデジタル原画像101の大小比較でデジタル原画像信号101が大きいとの波形情報信号13aが入力されると、補間選択回路16では2段遅延信号11aと1段遅延信号10aの平均値を補間画素に選択する。即ち平均値化回路15の出力である平均値補間画素データ15aを間引き画像信号16aとして出力することを表す。

【0036】次に画像再編成回路17は、デジタル原画像信号101を遅延した1段又は遅延信号10a、11aと補間選択回路16の出力である間引き画像信号16aでの抜き取られた画素部分の時間補正などを含めて、画像として再編成し表示デバイスの各画素に対応したタイミングで表示デバイスへ縮小画像信号104を出力する。

【0037】以上の解像度変換処理について、図5を用いて説明する。図5はデジタル画像信号の波形例である。図示の範囲では低レベル中に高レベルの太さや輝度などが異なるストライプが存在するパターンと、画素値が連続する高レベルから連続する低レベルへと変化するパターンと、画素値が低レベル〜高レベルへと変化するパターンなどが存在する。いずれのパターンも、輝度値が大きく変化するコントラストの高い部分を含む画像である。図5の上段に示すデジタル原画像信号101(101a、101b、101c、101d、101e、101f)を本実施の形態1による解像度変換処理によって3/4に解像度を変換すると、図5の下段に示す画像縮小信号104(104a、104b、104c、104d、104e、104f)が得られることを示す。ここでのデジタル原画像101は従来の解像度変換の説明で示した図10と同じものである。

【0038】図5でデジタル原画像信号101aが縮小画像信号104aになることを説明する。デジタル原画像信号101aでa点は3段遅延信号12aであり、b点は2段遅延信号11aであり、c点は1段遅延信号10aであり、d点はデジタル原画像信号101

である。波形監視回路13でa点とb点の大小比較を行い $a=b$ であると判定し、c点とd点の大小比較で $c > d$ と判定する。この波形情報信号13aをもとにして、図4のテーブルにより補間選択回路16では縮小画像信号104aとして出力するための補間画素Bとして、c点の画素を選択して出力する。つまり4画素a、b、c、dを3画素a、B(=c)、dに縮小して縮小画像信号104aが得られることになる。

【0039】次に、デジタル原画像信号101bが縮小画像信号104bになることを説明する。デジタル原画像信号101aでa点は3段遅延信号12aであり、b点は2段遅延信号11aであり、c点は1段遅延信号10aであり、d点はデジタル原画像信号101である。波形監視回路13でa点とb点の大小比較を行い $a < b$ であると判定し、c点とd点の大小比較で $c > d$ と判定する。この波形情報信号13aをもとにして、図4のテーブルにより補間選択回路16では縮小画像信号104bとして出力するための補間画素Bとして、b点とc点の画素レベルの大きい方つまりc点を選択して出力する。つまり4画素a、b、c、dを3画素a、B(=c、d)に縮小した縮小画像信号104aが得られることになる。

【0040】デジタル原画像101を本実施の形態によって縮小解像度変換することにより、図5に示すように101aは104aに変換され、101cは104cに変換され、101fは104fに変換される。これは従来の解像度変換を用いた図10の結果と同じ結果が得られることになり、画像のドット部又はストライプ部において間引かれた場所の各画素信号のレベルのばらつきが無くなり、104fのようにエッジではない信号についてはほぼ自然な中間調が得られ、表示された縮小画像は非常に見やすい。

【0041】そして、デジタル原画像101を本実施の形態によって縮小解像度変換することにより、図5に示すように101bは104bに変換され、101eは104eに変換される。これはデジタル原画像101の101bと104e部分の最高輝度のレベルが保持され、元の輝度より高い輝度のラインに変換される従来の解像度変換にはない見やすい縮小画像が得られる。

【0042】又、デジタル原画像101を本実施の形態によって縮小解像度変換することにより、図5に示すように101dは104dに変換される。これは画素値が連続する高レベルから連続する低レベルへと急に変化するパターンのエッジ部を保持することができる。

【0043】以上の説明では画像における水平方向の処理を基本に説明してきたが、垂直方向の縮小においても同様の処理を行うことが可能である。

【0044】次に実施の形態2について説明する。前述した実施の形態1では、デジタル原画像101を縮小する画像処理装置について説明したが、実施の形態2は

デジタル原画像101を拡大する画像処理装置である。図6はその構成を示すブロック図である。この画像処理装置は、第1の遅延回路20、第2の遅延回路21、第3の遅延回路22、波形監視回路23、挿入パルス発生回路24、平均値化回路25、補間選択回路26、画像再編成回路27を含んで構成される。

【0045】遅延回路20、21、22はフリップフロップ等で構成され、水平方向に画像縮小を行う場合は夫々1画素単位の遅延を行い、垂直方向に画像縮小を行う場合は夫々1ライン単位の遅延を行う回路である。波形監視回路23はデジタル原画像101、遅延回路20の出力する1段遅延信号20a、遅延回路21の出力する2段遅延信号21a、遅延回路22の出力する3段遅延信号22aを入力し、水平方向又は垂直方向に波形監視を行い、波形情報信号23aを生成する回路であって、図2と同様の構成を有している。遅延回路20、遅延回路21、遅延回路22、及び波形監視回路23は、デジタル原画像101の画素信号のレベルを所定の画素数範囲に渡って監視し、画素信号レベルを隣り合う画素間で大小判定を行いこれを波形情報信号23aとして出力する波形監視手段の機能を有している。

【0046】挿入パルス発生回路24は、入力された拡大率に応じて、入力される同期信号102（水平方向に画像拡大を行う場合は水平同期信号、垂直方向に画像拡大を行う場合は垂直同期信号）を基準として挿入パルス24aを発生する挿入パルス発生手段であり、例えば水平方向に5/4に画像拡大するのであれば4画素に1画素分の画素挿入パルス、垂直方向に3/2に画像縮小するのであれば2ラインに1ライン分の画素挿入パルスが出力される。

【0047】平均値化回路25は連続する2画素、即ち遅延回路21、22の出力の平均値を算出して平均値補間画素データ25aを出力するものである。補間選択回路26は、挿入パルス発生回路24からの挿入パルス24aの入力時において、連続する2画素の間に補間画素1画素を挿入する挿入画像信号26aを出力する回路である。ここで連続する2画素に挿入する補間画素1画素は、波形監視回路23の出力である波形情報信号23aに基づいて連続する2画素のどちらか一方あるいはその平均値のいずれかを選択して出力するものである。選択方法は図4のテーブルと同様とする。画像再編成回路27は、遅延回路20、21の出力20a、21aと補間選択回路26の出力26aとが入力され、挿入画像信号26aで挿入された画素部分の時間補正などを含めて、画像として再編成し表示デバイスの各画素に対応したタイミングで表示デバイスへデータを出力する機能を有している。

【0048】次に2次元の縮小変換を行う本発明の実施の形態3による画像処理装置について説明する。図7はこの画像処理装置の構成を示すブロック図である。この

画像処理装置では水平方向の画像縮小を行う処理ブロックDHに加え、水平方向に縮小した画像を入力として垂直方向に画像の縮小変換を行う画像処理ブロックDVの構成が付加されている。即ち図7の水平処理ブロックDHは図1に示すブロックと同一であり、遅延回路(D)10～12は1画素分の画素信号を遅延するものとする。画像再編成回路17の出力104hは画像処理ブロックDVに加えられる。画像処理ブロックDVは垂直方向の遅延回路10v、11v、12vを有しており、これらは一垂直走査ライン分を遅延を行うものである。又波形監視回路13vについては波形監視回路13と同一であり、間引きパルス発生回路14vには垂直同期信号102vが入力される。間引きパルス発生回路14、14vには夫々水平方向の縮小変換倍率と垂直方向の縮小変換倍率を指定するものとする。

【0049】間引きパルス発生回路14は水平方向について間引きパルスを出力する水平方向間引きパルス発生手段であり、間引きパルス発生回路14vは垂直方向について間引きパルスを出力する垂直方向間引きパルス発生手段である。又遅延回路10、11、12、波形監視回路13はデジタル原画像の画素信号のレベルを水平方向の所定の画素数範囲に渡って監視し、水平方向の所定画素数範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して、水平間引きパルスによる画素間引きの補間画素生成方式を決定するための水平方向波形情報を出力する水平方向波形監視手段を構成している。又遅延回路10v、11v、12v、波形監視回路13vはデジタル原画像の画素信号のレベルを垂直方向の所定の画素数範囲に渡って監視し、垂直方向の所定画素数範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して、垂直間引きパルスによる画素間引きの補間画素生成方式を決定するための垂直方向波形情報を出力する垂直方向波形監視手段を構成している。

【0050】又補間選択回路16は、水平方向波形監視手段で得られた水平波形情報をもとに水平方向間引きパルス入力時に連続する2画素を置き換える水平補間画素を、前記2画素自体とその平均値の3つのうちどれかを選択する水平補間画素選択手段を構成している。更に補間選択回路16vは、垂直方向波形監視手段で得られた垂直波形情報をもとに垂直方向間引きパルス入力時に連続する2画素を置き換える垂直補間画素を、前記2画素自体、あるいは前記2画素の平均値の3つのうちどれかを選択する垂直補間画素選択手段を構成している。選択方法は図4のテーブルの通りとする。こうすれば間引きパルス発生回路14、14vに夫々水平方向、垂直方向の縮小率を設定することによって画像を2次元で縮小することができる。

【0051】次に本発明の実施の形態4について説明する。この実施の形態では水平及び垂直方向の2次元の画像拡大を行う画像処理装置である。図8はこの画像処理

装置の構成を示すブロック図である。この画像処理装置では図6に示す水平方向の拡大を行う処理装置に加え、水平方向に拡大した画像を入力として垂直方向に画像の拡大変換を行う画像処理装置の構成が付加されている。即ち図8の水平処理ブロックEHは図6に示すブロックと同一であり、遅延回路(D)10~12は1画素分の画素信号を遅延するものとする。画像再編成回路17の出力105hは画像処理ブロックEVに加えられる。画像処理ブロックEVは垂直方向の遅延回路20v, 21v, 22vを有しており、これらは一垂直走査ライン分の遅延を行うものである。又波形監視回路23vについては波形監視回路23と同一であり、挿入パルス発生回路24vには垂直同期信号102vが入力される。挿入パルス発生回路24, 24vには水平方向の拡大変換倍率と垂直方向の拡大変換倍率を指定するものとする。

【0052】挿入パルス発生回路24は水平方向について画素挿入パルス出力を行う水平方向画素挿入パルス発生手段であり、挿入パルス発生回路24vは垂直方向について画素挿入パルス出力を行う垂直方向画素挿入パルス発生手段である。遅延回路20, 21, 22と波形監視回路23はデジタル原画像の画素信号のレベルを水平方向の所定の画素数範囲に渡って監視し、水平方向の所定画素数範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して、水平画素挿入パルスによる画素挿入の補間画素生成方式を決定するための水平方向波形情報を出力する水平方向波形監視手段を構成している。又遅延回路20v, 21v, 22vと波形監視回路23vはデジタル原画像の画素信号のレベルを垂直方向の所定の画素数範囲に渡って監視し、垂直方向の所定画素数範囲の画素信号レベルを隣り合う画素間で比較検出して、垂直画素挿入パルスによる画素挿入の補間画素生成方式を決定するための垂直方向波形情報を出力する垂直方向波形監視手段を構成している。

【0053】又補間選択回路26は、水平方向波形監視手段で得られた水平波形情報をもとに水平方向画素挿入パルス入力時に連続する2画素間に挿入する水平補間画素を、前記2画素自体とその平均値の3つのうちどれかを選択する水平補間画素選択手段を構成している。更に補間選択回路26vは、垂直方向波形監視手段で得られた垂直波形情報をもとに垂直方向画素挿入パルス入力時に連続する2画素間に挿入する垂直補間画素を、前記2画素自体とその平均値の3つのうちどれかを選択する垂直補間画素選択手段を構成している。

【0054】又前述した実施の形態3, 4では、2次元の縮小及び拡大をする画像処理装置について説明したが、水平方向の縮小回路DHと垂直方向の拡大回路DVを組み合わせた、水平方向の拡大回路EHと垂直方向の縮小回路EVとを組み合わせて画像の倍率を変換することができる。

【0055】

【発明の効果】以上詳述したように本願の請求項1, 3, 7の画像処理装置によれば、間引きを行う画素とその周辺の画素で大小比較判定を行い、その結果を基に補間画素のデータを選択する手法により、従来よりも鮮明な画像を縮小して表示することができる。又本願の請求項2, 4, 8の画像処理装置によれば、挿入する画素とその周辺の画素とで大小比較判定を行い、その結果を基に挿入画素のデータを選択することにより、従来よりも鮮明な画像を拡大して表示することが可能となる。更に請求項5の発明では、水平方向に縮小し、垂直方向に拡大することができ、請求項6の発明では、水平方向に拡大し、垂直方向に縮小する画像を鮮明に表示することができる。特に文字や図形などが多く含まれるパソコン画像などに適した解像度変換ができる。又、従来の解像度変換に比べて演算回路が非常に少ない構成で、上記の機能を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態における画像処理装置の波形監視回路のブロック図である。

【図3】本実施の形態の画像処理装置に用いられる波形監視回路の動作説明図である。

【図4】本実施の形態の画像処理装置に用いられる補間選択回路の動作テーブルである。

【図5】本発明の実施の形態1における画像処理装置を用いて解像度変換したときの信号波形図である。

【図6】本発明の実施の形態2における画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の実施の形態3における画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図8】本発明の実施の形態4における画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

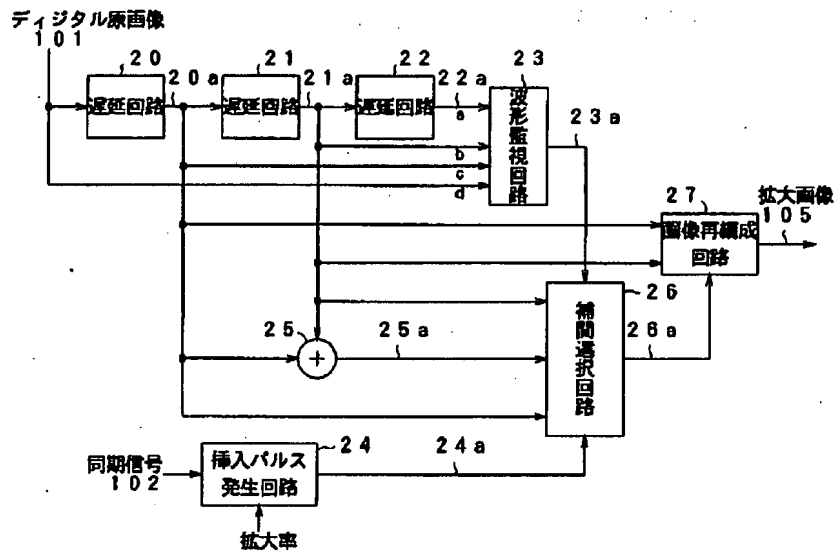
【図9】従来の形態における画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図10】従来の画像処理装置を用いて解像度変換したときの信号波形図である。

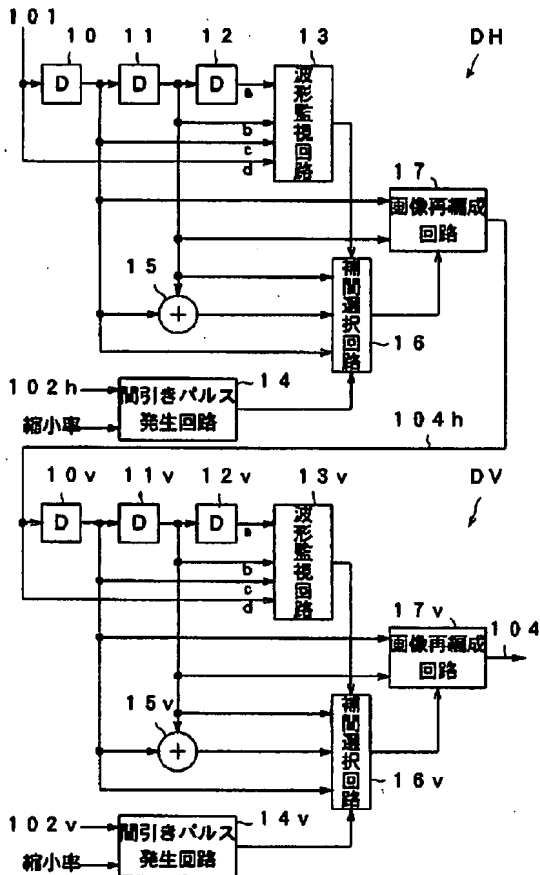
【符号の説明】

10, 11, 12, 10v, 11v, 12v, 20, 21, 22, 20v, 21v, 22v, 31, 32, 33 遅延回路
13, 13v, 23, 23v 波形監視回路
14, 14c, 24, 24v, 37v 間引きパルス発生回路
15, 15v, 25, 25v 平均化回路
16 補間選択回路
17, 17v, 27, 27v, 36 画像再編成回路
34 係数決定回路
35 演算回路
50 101 デジタル原画像

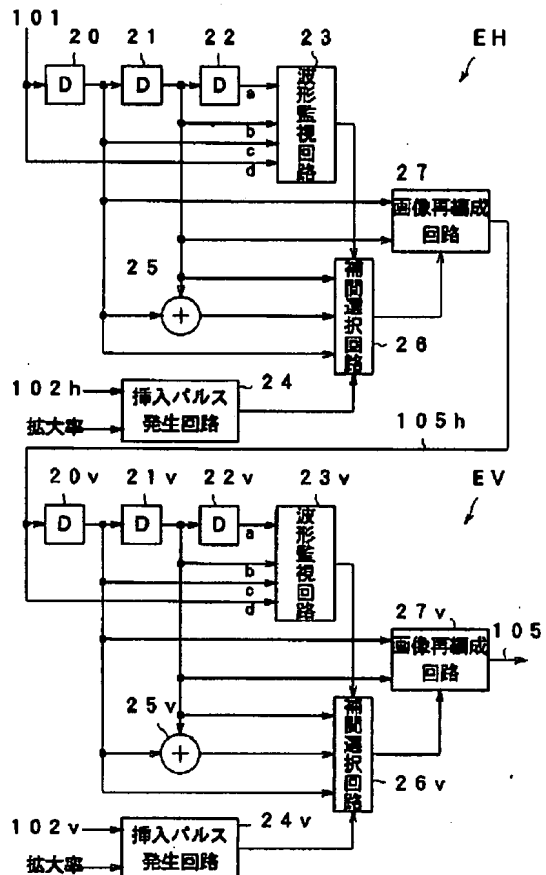
【図6】



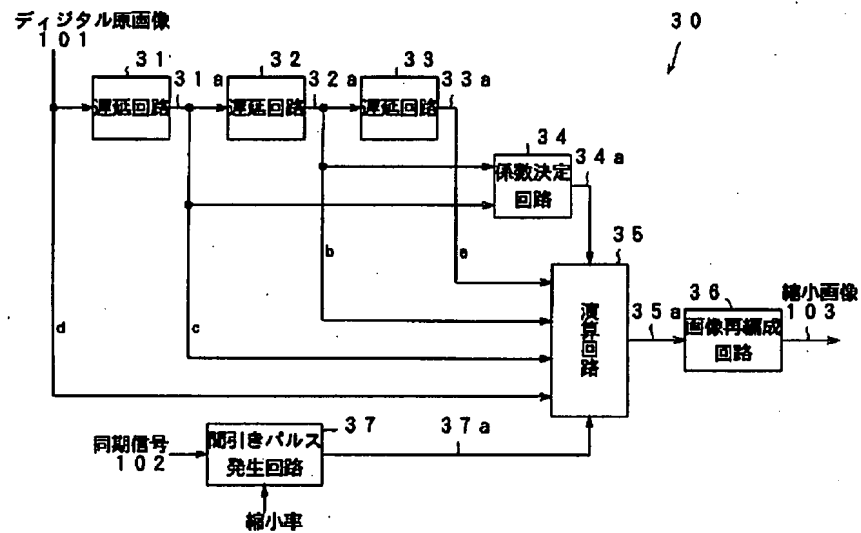
【図7】



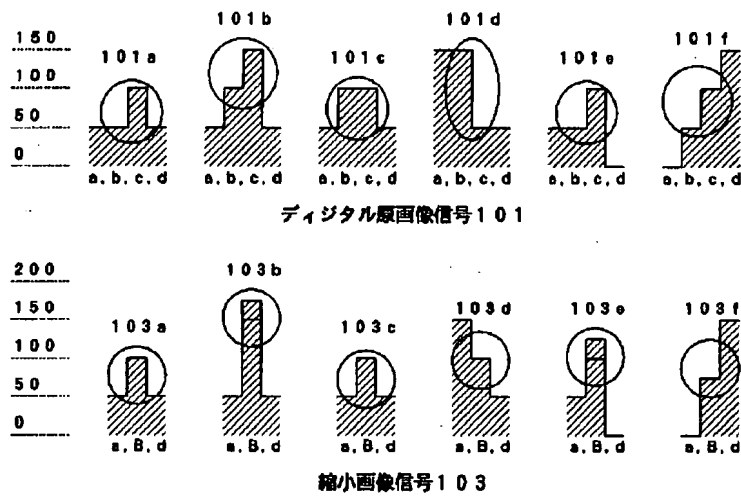
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I
G 0 9 G 5/36

ターマート(参考)

5 2 0 F
5 2 0 J

Fターム(参考) 5B057 CA08 CA12 CA16 CB08 CB12
CB16 CC01 CD06 CD07
5C076 AA21 AA22 BA06 BB04 BB06
BB15 CB01
5C082 AA01 BA02 BA12 BA33 BA34
BA35 BB02 CA33 CA34 CA36
CA37 DA01 DA89 MM10